



TITLE:

菅野研究室(<特集>東京大学物性研究所)

AUTHOR(S):

CITATION:

菅野研究室(<特集>東京大学物性研究所). 物性研究 1971, 16(1): 32-35

ISSUE DATE:

1971-04-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88228>

RIGHT:

た。過去2年間だけをふり返ってみても、s-d 関係では小川氏（京大）超伝導関係では都築氏（九大），木村氏（金沢大），佐藤氏（東北大），itinerant magnetism 関係では大畠氏（東大），末崎氏（九大），高橋氏（名大）中矢氏（北大）electron-phonon 関係では長井氏（九大）He 関係では碓井氏（名大），恒藤氏（京大）等が半年から一週間程度滞在して我々の研究室の議論に加わっていただきました。

豊沢研究室

構成メンバーは，豊沢豊（教授），張紀久夫（助手），大川篤子（技官），住斉（D2），菅野洋輔（D1）の5人で，皆いろいろなことに興味をもっていますが，現時点では，皆の位相がかなりよく揃ってきて，電子格子相互作用の理論的研究を，各々が違った角度から進めています。「励起子スペクトルにおけるフォノン構造，Urbach-Martienssen 則」，「励起子の自縄自縛と光学スペクトル」，「低次元系での電子格子相互作用」，「不純物の光吸収におけるフォノンサイドバンドとそこに現われる Van Hove 特異性の変態」，「不純物の光吸収における Jahn-Teller 効果と外場下での二色性スペクトル」等，光学スペクトルに関係したものが多いのですが，これは豊富な実験データと比較できるということだけでなく，いろいろな型の相互作用から生じる素過程を直接的な形でみるという点において光学スペクトルが優れているためでもあります。この他，「電気伝導における不安定現象」や「誘電体中の荷電粒子の運動」等にも興味が向けられています。

他のグループとの接触はかなり頻繁で，とくに実験家の方々とは物性研の内外を通じて，セミナーや，もっとインフォーマルな討論などにより，互に啓発し合うように努めています。（張）

菅野研究室

界面物性という風変りな部門に属し，しかも部屋には分子理論という標札がかけられているが，中味は名前とは関係なく絶縁体結晶（主に磁性体）の分光学をテーマとしている。部門名は研究所創立当時の遺物にすぎず，現在の物性研では研究室が basic vector となり，時の流れに応じて色々な subspace

を作って研究活動を行なうことになっている。当研究室は昨年度までは所員と助手だけのいささか淋しいものであったが、今年度になって大学院生2人が加わり、やっと研究室らしくなった。今の所、各自の興味に従って自由な研究が行なわれている。

菅野は、分子・固体等多電子系に対する群論を中心とする理論およびその物理的基礎づけに興味をもってきた。研究を進める方法としては、なるべく生の素材から問題を掘り起すやり方を採用している。具体的研究課題として5年程前から磁性化合物の分光学的研究をとり上げており、現在、磁性化合物における励起子および励起子とマグノンの同時励起の問題を、稀土類オーソクロマイト (RCrO_3 : Rは稀土類イオン) を主な対象として具体的に調べている。この物質は一見複雑に思われるが、上述の問題の研究に対して多様ですぐれた素材を提供してくれる。素材の供給源はNHK基礎研の磁気分光研究グループである。励起子に関する仕事は一応まとめの段階にあるが、励起子とマグノンの同時励起の問題には未解決な点が残っている。磁性化合物における励起子は主にフレンケル型であって、局在した多電子間の相互作用がよく取入れられているが、励起電子が相当のひろがりを持っている場合に、残された不完全穀電子間の相互作用をきちんと取扱うことは磁性半導体の問題等と関連して重要だと思われる。現在行なっているフレンケル励起子の延長線上に、このような問題を考えている。

一方、秋元(助手)はワニエ励起子の基礎理論といういささか古い問題のいわば改訂版を作ろうと、まとめの最中である。励起子の理論は電子・正孔対の相対運動という一体問題の枠内で発展がなされ、磁場・電場・応力・不純物等の外場効果、3重項励起子、縦波励起子、2電子励起、ポラリトンといった多彩な分光学的興味はそのつど理論の中に組込まれてきたが、それらを誘電関数の理論に照らして一つの出発点からまとめ上げようというものである。現在のところ磁性結晶は念頭においていないが、これを基礎として磁性イオンを含む場合への拡張が出来ればと思っている。その他、より基礎的な観点から、多電子ハミルトニアンを電子・正孔対に対応したボソンを用いて表示する際、対が正確なボソンではあり得ないことから生ずる余分な項(kinematical interaction)をいかに処理するかという問題を、理論Ⅱ部門の花村氏と共に検討

している。これは励起子間の相互作用を扱うのに不可欠であって、花村氏の高密度励起子の理論を土台から固めていこうというものである。

東工大から移った里子(D.C.)は、はじめ FeCl_2 の遠赤外吸収の解析を行なって、反強磁性共鳴吸収の2倍の周波数をもつピークが2マグノンの磁気双極子遷移によるものであることを明らかにしたが、現在はさらに進んでマグノン束縛状態の問題に取り組んでいる。この問題はこれまでにかなり手をつけられてはいるが、群論に堪能な彼は、スピンハミルトニアンにいきなりグリーン関数法を適用して腕力で計算するというやり方に不満らしく、対称性とスピン間相互作用機構の物理的考察とから2体の有効ハミルトニアンを作り、これを用いて、2マグノンおよび励起子マグノン束縛状態を系統的に取扱おうとしている。

研究室のセミナーには、鷲宮(NHK基礎研)・品田(電通大)・藤原(東大工田辺研)3氏の常連の他、東工大の元田辺研の院生が加わることもあり、話題も顔ぶれの多彩なことをそのまま反映している。

物性研である以上、共同利用にふれなければならない。この研究室では「パルス強磁場を用いた分光学的研究」と題する共同研究を行なってきたが、その中で、東北大金研・東大理・京大理の3グループと共同で行なわれた GaSe を中心とする層状半導体の励起子磁気光効果の実験・理論両面からの研究は規模の大きいものであった。強磁場中でワニエ励起子のスペクトルがランダウ準位間の吸収スペクトルとどのように共存するかという点に的をのぼったこの研究も、京都の半導体国際会議で一応終結したようだが、いくつかの残された問題は研究に参加した一人一人の胸中に今なおくすぶっている感がある。

去年は京大の川崎氏を迎えて、マグノンサイドバンドの温度変化についての討論が繰り広げられた。磁性絶縁体において励起子とマグノンの同時励起による光スペクトルが臨界点のかなり上まで見られるという事実を、スピン相関の取扱いに手なれた磁性研究者と共に解明しようというものであるが、定量的に満足の得られる所にはまだ達していない。

なお今年の秋に、かつてマグノンサイドバンドを初めて発見したスタンフォード大学のグループの一員であって、現在磁性体の励起子吸収やそのサイドバンドにおける磁気円二色性に関して、すぐれた実験的研究を行ないつつある

W. M. Yen 氏（現在ウィスコンシン大）が来室することになっており，研究室にはさらに活気が増してくることであろう。

守谷研究室

メンバーは守谷亨，石川章夫，川畑有郷の3人であり，現在は名古屋大の加藤友彦氏が滞在中である。

守谷はここ数年，磁性体のラマン効果の理論を主にしてきた。絶縁体に関しては理論的には一段落した所であるが，金属の場合にはまた興味をもっている。ただし，現在では実験がほとんど無いので，あまり先走することはひかえている。金属に興味をもつのは，ラマン散乱に限るわけではなく，本来は電子相間，特に金属絶縁体転位，極在モーメントの問題を目標にしているのである。これらの問題はスピンのゆらぎの概念と密接に結びついており，この方向から糸口をつかもうというのである。この前段階として，反強磁性にちかい金属のスピンのゆらぎを論じた。とにかく何でも速い人であり，time scale が短いので不確定性原理により当然高エネルギーの状態が多く混っているのである。したがって，彼のまわりには常に活気があふれているのである。

石川は， CoF_2 のマグノン，エキシトンのエネルギー，及びそれらによるラマン散乱の計算を行ない，その結果は後に米国で行なわれた実験と驚くほどよく一致している。 Co イオンのモーメントには軌道がきいている所がミソであり，現在も CoF_2 に関する問題を総ざらいにすべく計算を続けている。一見何ごとも大まかではあるが，卓球などをやっても小細工は通じないのであり，磁性理論では一番強い。

川畑は，金属のラマン効果の理論をやっていたが，やはり現在は実験家の様子を見ている所である。ラマン散乱とルミネッセンスとの関係等にも興味があり，金属や化学物理に関係した方面で面白い事が無いかと考えている。現在実際に行なっているのは，電子相間の問題で，ねらいは金属－絶縁体転移であるが，少々欲張りすぎのせいもあり，あまり進行しない。長年のつきあいの金属微粒子は，最近興味をもつ実験家が多くなっているので楽しみにしている。以上盛りだくさんの割に実績が上らないのは，何でもおそい人だからである。

（川畑）